

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001054147
PUBLICATION DATE : 23-02-01

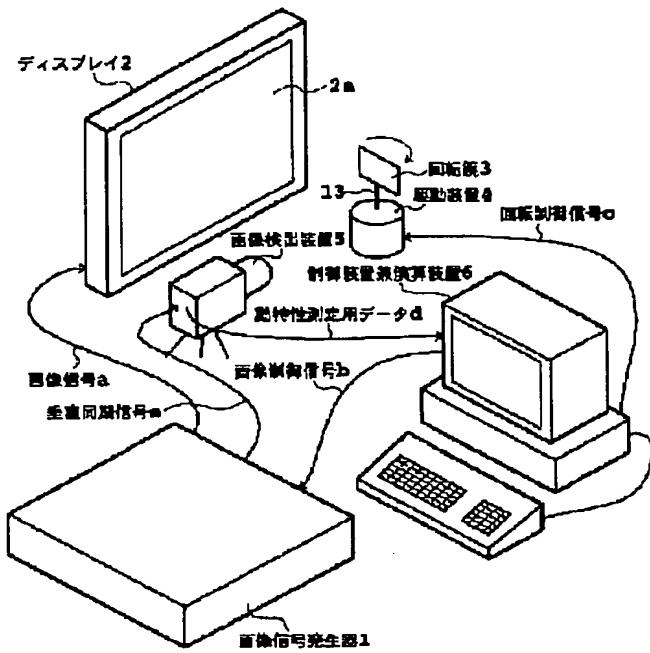
APPLICATION DATE : 06-08-99
APPLICATION NUMBER : 11224512

APPLICANT : NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>;

INVENTOR : SUGIURA YUKIO;

INT.CL. : H04N 17/04 G01M 11/00

TITLE : DATA ACQUISITION DEVICE FOR
MEASURING DYNAMIC
CHARACTERISTIC OF DISPLAY
DEVICE AND DYNAMIC
CHARACTERISTIC MEASUREMENT
INSTRUMENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data acquisition device for measuring a dynamic characteristic of a display device and a dynamic characteristic measurement instrument that obtain data to attain quantitative measurement of a physical characteristic of the display device from an image signal moving on the screen.

SOLUTION: An image signal generator 1 outputs an image signal (a) moving on the display screen 2a. A vertical synchronizing signal (e) is given to an image detector 5 to match the timing to acquire a displayed image as dynamic characteristic measurement data (d). A rotation control signal (c) to rotate a rotary mirror 3 synchronously with the image signal (a) is given to a driver 4. A controller 6 gives an image control signal (b) to the image signal generator 1 to change the frequency of a sine wave and the moving speed so as to change the phase of the rotation control signal (c) thereby controlling the rotary mirror 3. The image detector 5 including a linear image sensor captures a sine wave image signal as a still picture to provide an output of dynamic characteristic measurement data (d). The controller 6 calculates the dynamic characteristic measurement data (d) to evaluate the dynamic characteristic.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-54147

(P2001-54147A)

(43)公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl.⁷

H 04 N 17/04
G 01 M 11/00

識別記号

F I

テ-マ-ト⁷ (参考)

H 04 N 17/04
G 01 M 11/00

Z 2 G 0 8 6
T 5 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平11-224512

(22)出願日

平成11年8月6日 (1999.8.6)

(71)出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72)発明者 金澤 勝

東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放
送協会 放送技術研究所内

(72)発明者 近藤 いさお

東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放
送協会 放送技術研究所内

(72)発明者 杉浦 幸雄

東京都世田谷区弦巻二丁目27番3号

(74)代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外2名)

最終頁に続く

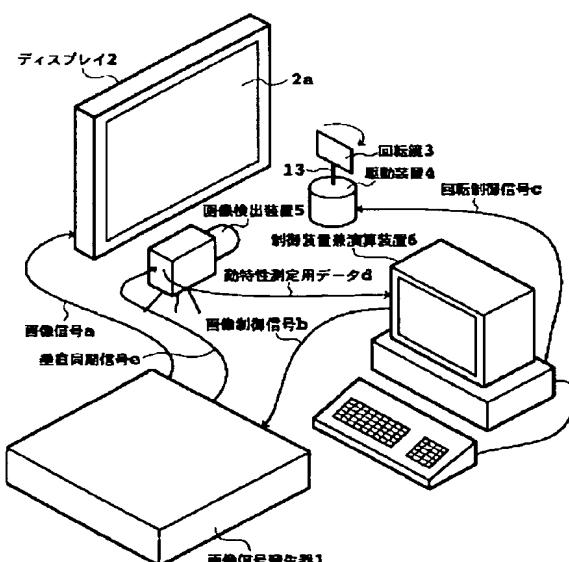
(54)【発明の名称】ディスプレイの動特性測定用データ取得装置および動特性測定装置

(57)【要約】

【課題】画面上を移動する画像信号に対してディスプレイの物理特性の定量的測定を可能とするデータを得るためのディスプレイの動特性測定用データ取得装置および動特性測定装置を提供する。

【解決手段】画像信号発生器1はディスプレイ画面2a上を移動する画像信号aを出力する。画像検出装置5に垂直同期信号eを入力し、表示された画像を動特性測定データdとして取得するタイミングを合わせる。駆動装置4には、画像信号aに同期して回転鏡3を回転させるための回転制御信号cを入力する。制御装置6は、画像信号発生器1に画像制御信号bを送り正弦波の周波数や移動速度を変化させ、回転制御信号cの位相を変化させて回転鏡3を制御する。リニア・イメージ・センサを含む画像検出装置5は、正弦波画像信号を静止画像として捉えて動特性測定用データdを出力する。制御装置6は動特性測定用データdを演算して動特性を評価する。

本発明による構成例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスプレイ装置の画面上を走査線方向に移動する画像の画像信号を発生する信号発生手段と、前記画像信号のタイミングに応じて前記移動する画像を検出する画像センサと、当該画像信号発生を制御するとともに、前記画面上の前記移動する画像を前記画像センサに静止画として入力するように制御する制御手段と、前記画像センサを用いて前記静止画に応じた画像データを出力するデータ出力手段とを備えたことを特徴とするディスプレイの動特性測定用データ取得装置。

【請求項2】 請求項1において、

前記制御手段は、前記画面に対向して配置されており、前記画面と略並行で前記画面上の走査線方向と略直行する方向の回転軸に軸支された反射手段と、前記回転軸を回転中心として前記反射手段を回転させ、前記反射手段により反射した前記移動する画像を前記画像センサに入力させる駆動手段と、前記画像信号に同期して前記駆動手段を制御して前記反射手段の回転を制御する回転制御手段とを備えたことを特徴とするディスプレイの動特性測定用データ取得装置。

【請求項3】 請求項2において、

前記回転制御手段は、前記反射手段を前記移動する画像の前記画面上の移動速度に応じて連続的に、または、前記画像信号の所定期間毎に前記移動する画像の前記画面上の移動速度に応じた回転角ずつ前記反射手段をステップ状に回転させるように前記駆動手段を制御することを特徴とするディスプレイの動特性測定用データ取得装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記画像センサは、前記反射手段の回転面の面方向と略同一方向に画素配列されていることを特徴とするディスプレイの動特性測定用データ取得装置。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載のディスプレイの動特性測定用データ取得装置と、前記ディスプレイの動特性測定用データ取得装置から出力される前記画像データを入力し、前記画像データに基づいた演算を行って前記ディスプレイ装置の動特性を算出する演算手段とを備えたことを特徴とする動特性測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディスプレイの動特性測定用データ取得装置および動特性測定装置に関し、特に、画面上の動きを伴う画像信号に対してディスプレイの物理特性の定量的測定を可能とするデータを得るためのディスプレイの動特性測定用データ取得装置および当該データ取得装置を用いた動特性測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ディスプレイの主流は短残光のCRTであった。CRTディスプレイでは偽輪郭が問題とされることはなかったため、偽輪郭を定量化するためのディスプレイの動特性測定用データ取得装置はなかった。したがって、測定装置による偽輪郭の定量的測定是不可能であった。

【0003】また、ディスプレイの静止解像度の定量的測定を行う装置はいくつか提案され実用化されている。

10 例えは、本出願人による特開平7-168543号公報記載の装置（発明の名称「ディスプレイの解像度測定装置」）が実用化されている。

【0004】動解像度測定については、画面上を移動する解像度チャートや移動するC Z P (Circular Zone Plate) 信号などをディスプレイに入力し、目視で表示画像を評価するなどの方法が従来は用いられている。しかし、ディスプレイの動特性測定用データ取得装置がなかったために、測定装置による動解像度の定量的測定は行えなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述の通り、従来のディスプレイの主流は短残光のCRTであったため、CRTディスプレイでは偽輪郭が問題とされることはなかった。また、特殊な例を除けば動解像度が問題とされることもなかった。

【0006】しかし近年、CRT以外の各種表示デバイス（液晶ディスプレイ、PDP (plasma display panel) 、DMD (digital micromirror device) ）が出現し、その性能評価のために動特性を測定することが要求されている。例えは、高コントラストで大型化可能なPDPはサブ・フィールドを用いて中間調を表示しているため、動画を表示すると処理によっては偽輪郭を発生すると言われている。しかし、これまでディスプレイの動特性測定用データ取得装置がなかったため、偽輪郭の定量的測定は行えなかった。

【0007】また、例えは液晶ディスプレイは応答速度が遅いため動画を表示すると解像度が劣化すると言われているが、これまでディスプレイの動特性測定用データ取得装置がなかったために動解像度の定量的測定は行えなかった。

【0008】そこで本発明は、このようなディスプレイに動画を表示するときの動特性、具体的には偽輪郭および解像度特性（動解像度）を測定できるようにするためのディスプレイの動特性測定用データ取得装置および当該データ取得装置を用いた動特性測定装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために請求項1の発明は、ディスプレイ装置の画面上を走査線方向に移動する画像の画像信号を発生する信号発生

手段と、前記画像信号のタイミングに応じて前記移動する画像を検出する画像センサと、当該画像信号発生を制御するとともに前記画面上の前記移動する画像を前記画像センサに静止画として入力するように制御する制御手段と、前記画像センサを用いて前記静止画に応じた画像データを出力するデータ出力手段とを備えたディスプレイの動特性測定用データ取得装置を提供する。

【0010】また、請求項2の発明は、請求項1において、前記制御手段は、前記画面に対向して配置されており、前記画面と略並行で前記画面上の走査線方向と略直交する方向の回転軸に軸支された反射手段と、前記回転軸を回転中心として前記反射手段を回転させ前記反射手段により反射した前記移動する画像を前記画像センサに入力させる駆動手段と、前記画像信号に同期して前記駆動手段を制御して前記反射手段の回転を制御する回転制御手段とを備えたディスプレイの動特性測定用データ取得装置を提供する。

【0011】また、請求項3の発明は、請求項2において、前記回転制御手段は、前記反射手段を前記移動する画像の前記画面上の移動速度に応じて連続的に、または、前記画像信号の所定期間毎に前記移動する画像の前記画面上の移動速度に応じた回転角ずつ前記反射手段をステップ状に回転させるように前記駆動手段を制御するディスプレイの動特性測定用データ取得装置を提供する。

【0012】また、請求項4の発明は、請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記画像センサは、前記反射手段の回転面の面方向と略同一方向に画素配列されたディスプレイの動特性測定用データ取得装置を提供する。

【0013】また、請求項5の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載のディスプレイの動特性測定用データ取得装置と、前記ディスプレイの動特性測定用データ取得装置から出力される前記画像データを入力し、前記画像データに基づいた演算を行って前記ディスプレイ装置の動特性を算出する演算手段とを備えた動特性測定装置を提供する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0015】(実施形態1) 偽輪郭の定量的測定を実現する、本発明に係るディスプレイの動特性測定用データ取得装置および当該装置を用いた動特性測定装置の実施形態1の構成を図1に示す。

【0016】2はDUT (Device Under Test) となるディスプレイを示し、1で示す画像信号発生器と3～5の各要素によりディスプレイの動特性測定用データ取得装置を構成し、当該データ取得装置に6で示す制御装置兼演算装置を組み合わせて動特性測定装置を構成することができる。

【0017】画像信号発生器1が発生する画像信号aが

被測定用のディスプレイ2に入力されている。ディスプレイ2の正面には回転鏡3とそれを回転させるための駆動装置4が位置する。回転鏡3は、その回転軸13がディスプレイ画面2aの略中央部と対向し、さらに、ディスプレイ画面2aと平行な平面内で走査線方向と略直交する向きに位置する。

【0018】制御装置兼演算装置6(以下、制御装置6と略記)は、画像制御信号bを生成して画像信号発生器1の出力制御を行い、回転制御信号cを生成して回転鏡3の回転制御を行う。制御装置6は、CPU, ROM, RAM, HDD等の補助記憶装置を備えた一般的な構成のワーク・ステーションまたはパーソナル・コンピュータ等(以下、コンピュータと略記)により実現できる。

【0019】ディスプレイ2で表示された画像からの光は回転制御される回転鏡3で反射された後、画像検出装置5に入力される。この入力光は画像検出装置5で電気的な画像信号に変換され、さらに所定レベルにクランプされ所定ゲインとされ、そしてA/D変換されて動特性測定用データdとして出力される。画像検出装置5の内部構成については後述する。

【0020】図1は、取得した動特性測定用データdを制御装置と演算装置を兼用するコンピュータ(制御装置6)に入力して偽輪郭の定量測定を行うための一構成例を示している。この動特性測定用データdを、コンピュータ以外の別の演算装置に入力して偽輪郭の定量測定を行う構成としてもよい。

【0021】図示した構成の全体動作について、以下に説明する。

【0022】画像信号発生器1は、図2に示すようなディスプレイ画面2a上を移動する画像の信号を出力する。図2は輝度の値が走査線方向(水平方向)に正弦波状に変化する画像信号(以下、正弦波)による画像20を模式的に示すもので、画像20は、実際には濃淡の異なる各部分において水平方向(移動方向)に連続的に明るさが変化している。21が示す部分では中心が最も明るく、その両側はしだいに暗くなっている。22が示す部分では中心が最も暗く、その両側はしだいに明るくなっている。他の部分では、いずれか一方に明るさが変化している。

【0023】偽輪郭の定量的測定を実現する実施形態1に係るディスプレイの動特性測定用データ取得装置の理解を容易にするために、ここでは、ディスプレイ2は後述するサブ・フィールド法によるディスプレイではなく、ディスプレイ画面2aで画像が一定速度で連続的に移動しているものとして説明を進める。

【0024】正弦波30は、1フィールド毎に例えば図3(a)→(b)→(c)の様に移動しており、画面上の所定位置(図では1点Pのみを表示)に対応する信号レベルは増減を繰り返して変化している。

【0025】ディスプレイ2に表示された画像20を動

特性測定データdとして取得するタイミングを合わせるために、画像信号発生器1が outputする画像信号aが含む垂直同期信号eが、画像信号発生器1から画像検出装置5に入力されている。

【0026】駆動装置4には、画像信号aに同期して回転鏡3を回転させるための回転制御信号cが制御装置6から入力され、これにより、回転鏡3を介して画像検出装置5に入力されるディスプレイ2に表示された正弦波（画像20）の位相が、画像検出装置5のライン方向の所定位置（例えば中央位置）において常に同位相となるように回転鏡3を回転制御する。このときの回転鏡3の動作については後に詳述する。

【0027】回転制御にあたっては、正弦波30の移動速度に応じて回転鏡3の平均回転速度を変化させる必要がある。この様な回転制御は、制御装置6からの回転制御信号cで回転鏡3の回転速度を制御して、以下の通り行うことができる。

【0028】制御装置6は、画像信号発生器1に画像制御信号bを送ることで正弦波30の周波数や移動速度を変化させるとともに、それと同期して回転鏡3の駆動装置4へ送る回転制御信号cの位相を変化させ、回転鏡3の回転速度を制御する。

【0029】その際、正弦波30の移動速度が一定でも、その回転鏡3に反射される部分が画面中央から左右にずれるに従って、正弦波30を追隨するための回転鏡3の回転角は原理的に小さくなる。このため、ディスプレイ画面2aと回転軸13との距離を長く設置できない場合には、追隨する正弦波の画面中央からのズレ量とディスプレイ画面2aと回転軸13との距離に応じて回転鏡3の角速度を制御して、追隨する正弦波30の位相が画像検出装置5のライン方向の所定位置（例えば中央位置）において常に同位相となるように回転鏡3を回転制御する必要がある。

【0030】また、このような回転制御が必要な場合は、回転鏡3に反射される正弦波部分が画面中央から左右にずれるに従い画像20に幾何学歪が発生する。このため、ディスプレイ画面2aと回転軸13との距離をできるだけ長く設置し、平均角速度が一定とみなせて幾何学歪も無視できる範囲で測定用データを取得し、測定することが望ましい。

【0031】画像検出装置5は後述するリニア・イメージ・センサを含んでおり、図4に示す画像信号（動特性測定用データ）dを検出、出力することができる。ここで、リニア・イメージ・センサのライン方向（つまり、画素配列方向）が、回転鏡3で反射されるディスプレイ画面2aの走査線方向と一致していることが望ましい。つまり、回転鏡3の回転面の面方向とライン方向が一致することが望ましい。

【0032】従って、角速度が一定とみなせて幾何学歪も無視できるような範囲では、ディスプレイ画面2a上

の移動する正弦波（画像20）を回転鏡3の回転によって追隨することで、画像検出装置5は正弦波画像信号30を静止画像として検出することができる。すなわち画像検出装置5は、リニア・イメージ・センサのライン方向の所定位置に対しては図示の通り常に一定強度の入力光を連続して蓄積し、その画像信号dを出力することができる。

【0033】次に、本実施形態に係る装置による偽輪郭検出動作について、偽輪郭の発生が問題となるPDPをDUTとする場合を例に説明する。

【0034】装置による検出動作説明の前に、ディスプレイで偽輪郭が生じる理由について説明する。

【0035】図5は、サブ・フィールドを持つことにより中間調を表示するディスプレイ（例えばPDP）の中間調表示原理を説明するサブ・フィールド説明図である。

【0036】図5は、ある画素の表示例を示すが、当該ディスプレイは画面全体にわたって同様の原理で、同一タイミングで動作する。画像を8ビットで256階調表示する場合は、1フィールド期間Tが8つのサブ・フィールドST1～ST8に分割されており、各サブ・フィールド期間の長さは2倍ずつの関係になっている。例えば、ST2はST1の2倍、ST3はST2の2倍である。実際には、偽輪郭を避けるために図示のものよりも複雑な構成であるが、原理的には、図示のサブ・フィールド構成について説明しても同様に説明できる。

【0037】このサブ・フィールド構成で、表示する画素のレベルが例えば71（2進法表記では“01000111”）のときは、各サブ・フィールドのうちST2、ST6、ST7、ST8でPDPの放電がなされ、他のサブ・フィールドST1、ST3、ST4、ST5では放電がなされないことにより全体での放電期間を変え、これにより所望の明るさを生じる。

【0038】本実施形態ではディスプレイ2は上記表示原理に従ったディスプレイとし、当該ディスプレイに図2および図3を参照して説明した様な画像信号を入力した場合を想定する。

【0039】偽輪郭を検出するためには、様々な振幅成分を持ち、なだらかな形状の正弦波やランプ波形（3角波）を用いることが望ましい。ここでは正弦波を用いる例について説明する。用いる正弦波はゆっくりライン方向に移動しており、0～白ピークまでの振幅を持つとする（図3（a）～（c）参照）。

【0040】ここで、1フィールド期間全体の明るさについてではなく、図6に示すように、サブ・フィールドST7までの期間による明るさとサブ・フィールドST8による明るさに分けて考える。

【0041】図6（a）はあるフィールド期間におけるサブ・フィールドST1～ST7による表示の明るさ、図6（b）は同一フィールド期間におけるサブ・フィー

ルドST8による表示の明るさを示す。同様に、図6(c)は次のフィールド期間におけるサブ・フィールドST1～ST7による表示の明るさ、図6(d)は同一フィールド期間におけるサブ・フィールドST8による表示の明るさを示す。上記2フィールド期間で画像位置が動いている。

【0042】これら表示の明るさは、時間的には図6(a)～(d)の順に推移するため、人間の目では残像効果によって図6(a)と図6(b)を組み合わせた画像を認識するだけでなく、別の2フィールド期間に跨った図6(b)と図6(c)を組み合わせた画像を認識することもある。この画像は図6(e)の明るさの画像50になる。画像50のうち、矢印で示した部分51、52は元の画像には無かったもので、画像自体が画面上で動くことにより生じた偽輪郭である。

【0043】人間の目を画面上の正弦波の動きに合わせて連続的に動かした場合も、上記と同様の原理で網膜上に偽輪郭が生じる。

【0044】本実施形態に係る装置を用いて、図7のように時間当たり一定の回転角で、回転鏡3を連続的に回転させる回転制御を行うことにより、人間の目の動きと同様にリニア・イメージ・センサを等価的に一定速度で動かすことになる。この等価的移動によって、リニア・イメージ・センサは画面上を移動する正弦波を静止した正弦波としてではなく、人間が知覚するのと同様な動画像に生じる偽輪郭を含む静止波形(正弦波とも図6(e)に図示の波形とも異なる静止波形)として捉えることができる。

【0045】そして、リニア・イメージ・センサにより正弦波(図2の画像20)を連続的に追隨して画像信号を出し、この出力を動特性測定用データdとして制御装置6で演算処理を行って、自動的に偽輪郭の定量測定を行うことができる。

【0046】コンピュータによる偽輪郭の量化処理の手法として、例えば、画像検出装置5からの動特性測定用データ(画像信号)dをフーリエ変換し、基本波F0とそれ以外の高調波成分Fnに分け、基本波成分F0と高調波成分Fnとのレベル比で行うこと、偽輪郭部分と本来の信号部分とのパワー比で表現すること等が考えられる。本実施形態に係る装置では、回転鏡3を回転制御して偽輪郭を含む静止波形として捉えることで動特性測定用データdを取得できるので、制御装置6によって、この他にも種々の偽輪郭の量化処理を簡単に行うことができる。

【0047】なお、図1のように制御装置6としてコンピュータを用いた場合には制御機能と演算機能の双方をコンピュータに遂行させることが可能で、画像信号発生器1の出力信号の制御や回転鏡3の回転速度制御とともに、画像検出装置5の出力信号を被測定対象とする偽輪郭の定量測定も併せて同一コンピュータ内で行うことができる。

できる。

【0048】(実施形態2) 次に、動解像度の定量的測定を実現する、本発明に係るディスプレイの動特性測定用データ取得装置および当該装置を用いた動特性測定装置の実施形態2について説明する。

【0049】本実施形態では、測定対象のディスプレイ2を1フィールド期間にわたって画像を連続表示する液晶ディスプレイとし、当該ディスプレイに図2および図3を参照して説明した様な画像信号を入力した場合を想定する。連続表示される画像に対しては、実施形態1の様に回転鏡3を連続的に回転制御すると(図7参照)画像検出装置5は静止画像として歪のない正弦波を捉えることができず、動解像度を正しく測定することができない。

【0050】そこで、ディスプレイ2(液晶ディスプレイ)の動解像度測定時には、図8(a)のようにステップ状に回転鏡3を回転制御する。ここで、例えば1フィールド期間T1(T2, T3, ...)と次のフィールド期間T2(T3, T4, ...)の間に一定の回転角 $\Delta\theta$ で回転するように静止と回転を繰り返すよう、概ね離散的に回転制御がなされる。この回転角 $\Delta\theta$ は正弦波の移動速度で決まるもので、詳しくは後述する。このため、正弦波の移動速度の変化に応じて回転角 $\Delta\theta$ を変える様に制御装置6が駆動装置4を制御する。

【0051】液晶ディスプレイの動解像度測定には図8(a)のような連続的ではないステップ状の回転角変化が必要であるが、“概ね離散的”と記述した通り瞬間的変化の必要はない。液晶の低応答速度のため、ディスプレイ2の表示は画像信号aが変化してから数msec程度の時間で徐々に変化するので、ディスプレイ2の表示が変化している間の1msec程度以内に回転鏡3が回転角 $\Delta\theta$ だけ回転すれば、回転に要する時間が測定精度に影響することはない。この程度の応答性で回転制御を行うことは現時点で周知技術である。

【0052】なお、画像検出装置5は、ゲートをかけて回転鏡3が静止している間に画像を取り込む。

【0053】また、図8(a)に示した回転角の変化には図8(b)に示す信号レベル変化が対応する。図8(b)は画像信号aが含む垂直同期信号eを示しており、垂直同期信号eと回転鏡3の回転タイミングに時間差 Δt を設定する必要がある。この時間差設定は、制御装置6が駆動装置4に送出する回転制御信号cの位相を調整することによって実現することができる。

【0054】時間差 Δt を設定する理由は、例えばディスプレイ画面2aの垂直方向の中央ラインCLを測定する場合、垂直同期信号eの開始から約0.5フィールド期間だけ遅れてディスプレイ画面2a上の画像が変化するためである。

【0055】次に、図9を参照して本実施形態における回転鏡3の回転動作について説明する。

【0056】図8(a)の例えはT1で示されたフィールド期間に、ディスプレイ2は図9(a)に示す画像90を表示する。画像検出装置5が画像90を検出すると、図9(b)に示す正弦波信号9dを出力する。画像90の明るさは画像20と同様に変化するが、図では画像20と同様に表現されている。

【0057】次に、1フィールド期間経過したフィールド期間T2になると、ディスプレイ2上の画像90は図9(c)で示す位置に移動する。このとき、ディスプレイ2から回転鏡3を介して画像検出装置5に入力される画像90による正弦波信号9dの位相がフィールド期間T1とT2で変わらないように、制御装置6が図10に示す通りに駆動装置4を制御して回転鏡3を回転制御する。

【0058】図10において、画像90を正弦波で表す。図10(a)から図10(b)への画像90の移動は、図9(a)から図9(c)への移動に対応する。8はリニア・イメージ・センサ8をライン方向に示したもので、リニア・イメージ・センサ8は前述の通り画像検出装置5に含まれる。

【0059】回転鏡3が回転角 $\Delta\theta$ だけ回転した時のリニア・イメージ・センサ8上の例えは位置P1, P2, P3における正弦波信号9dの位相(図10(b)参照)は、回転前に検出された正弦波信号9dの各位置P1, P2, P3における位相(図10(a)参照)と一致する。この様に、1フィールド毎に移動速度に応じた回転角ずつステップ状に回転鏡3を回転させる制御を行うことで、フィールド期間T2に得られる正弦波信号9dの位相を図9(d)に示した通り補償することができる。

【0060】前述したように、厳密には回転鏡3の回転により画像検出装置5は等価的に斜めからディスプレイ2の画面を写すことになるため、正面から写すときと比較すると検出画像に幾何学歪が発生する。しかし、本実施形態では図8のようにステップ状に回転鏡3を回転制御するので、この幾何学歪は1フィールド・スパンで発生する。このため、発生する幾何学歪はS/N的にも問題なく、制御装置6の演算機能を用いて容易に補正でき、幾何学歪のない静止画像を捉えて動特性測定用のデータを取得でき、これにより動解像度の劣化を自動的に評価することができる。

【0061】なお、上記各実施形態で使用する画像検出装置5の動作の理解を助けるため、図11に画像検出装置5の内部構成を示す。

【0062】画像検出装置5は、撮影用レンズ7、リニア・イメージ・センサ8、A/D変換器9、タイミング信号発生部10を備えている。ディスプレイ画面2a上の回転鏡3を介した画像は撮影用レンズ7によりリニア・イメージ・センサ8の撮像面に結像される。タイミング信号発生部10は垂直同期信号eから画像読出しのタ

イミング信号fを生成し、タイミング信号fにしたがったタイミングでリニア・イメージ・センサ8からの読み出しとA/D変換器9によるA/D変換が行われて、動特性測定用データdが出力される。

【0063】そして、例えは動特性測定用データであるリニア・イメージ・センサ8の出力信号dを取得して制御装置6に供給し、制御装置6の演算機能を用いて、表示した正弦波(画像)90の移動速度や周波数をパラメータとして出力信号d内の最大値と最小値の差を定量測定することで、ディスプレイ2の動解像度特性を評価することができる。

【0064】なお、図1のように制御装置6として演算機能を併せ持つコンピュータを用いた場合には、動解像度特性の定量測定についても、偽輪郭測定と同様に画像検出装置5が输出する正弦波の動特性測定用データdの最大値と最小値から同一コンピュータ内で併せて行うことができる。

【0065】上記各実施形態はリニア・イメージ・センサを用いて本発明を実施した例であるが、リニア・イメージ・センサに代わり、エリア・イメージ・センサを備えたビデオ・カメラを用いて本発明を実施することもできる。エリア・イメージ・センサの画素配列方向は、いずれか一方がリニア・イメージ・センサのライン方向と一致する必要がある。装置の全体構成は図1とほぼ同様で、画像検出装置5をビデオ・カメラに置き換えるだけで実現できる。現在ではビデオ信号を直接入力できるパソコン・コンピュータが容易に入手可能であり、この様な全体構成でも偽輪郭測定や動解像度測定を問題無く行うことができる。

【0066】
【発明の効果】以上説明した通り本発明に係るディスプレイの動特性測定用データ取得装置によれば、ディスプレイ装置の画面上を走査線方向に移動する画像の画像信号のタイミングに応じてその移動する画像を画像センサによって検出するに際し、制御手段の制御により静止画として入力されるように制御され、画像センサからは静止画に応じた画像データを出力するようにしてディスプレイの動特性測定用データを取得することができる効果がある。

【0067】本発明に係る動特性測定装置によれば、本発明に係るディスプレイの動特性測定用データ取得装置で取得した画像データに基づいた演算を行ってディスプレイ装置の動特性を算出するので、自動測定が可能となり、偽輪郭や動解像度の定量的な測定を自動的に行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明に係るディスプレイの動特性測定用データ取得装置および当該装置を用いた動特性測定装置の実施形態1を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る実施形態1における画像信号発生

器が発生する正弦波画像信号によりディスプレイ画面上を移動する画像を説明する説明図である。

【図3】本発明に係る実施形態1における画像信号発生器が発生する正弦波画像信号を説明する説明図である。

【図4】本発明に係る実施形態1における画像検出装置(リニア・イメージ・センサ)が検出する画像信号を説明する説明図である。

【図5】本発明に係る実施形態1におけるD U Tとなるディスプレイの中間調表示原理を説明するためのサブ・フィールド説明図である。

【図6】本発明に係る実施形態1におけるD U Tとなるディスプレイにおける偽輪郭の発生原因を説明する説明図である。

【図7】本発明に係る実施形態1における偽輪郭測定時の回転鏡の回転制御について説明する説明図である。

【図8】本発明に係るディスプレイの動特性測定用データ取得装置および当該装置を用いた動特性測定装置の実施形態2における動解像度測定時の回転鏡の回転制御について説明する説明図である。

【図9】本発明に係る実施形態2における動解像度測定*20

*時の回転鏡の回転制御により得られる動特性測定用データについて説明する説明図である。

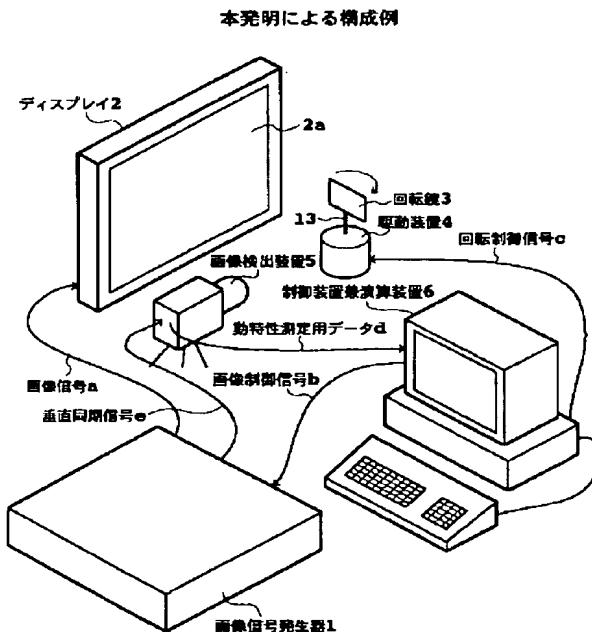
【図10】本発明に係る実施形態2における動解像度測定時の回転鏡の回転制御を詳細に説明する説明図である。

【図11】本発明に係る実施形態1および2における画像検出装置の内部構成を示すブロック図である。

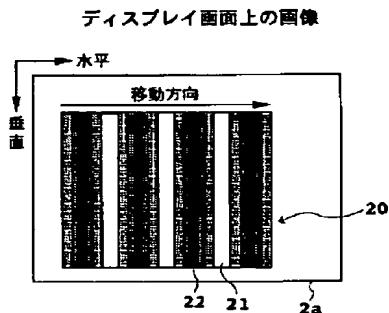
【符号の説明】

- 1 画像信号発生器
- 2 ディスプレイ
- 2a ディスプレイ画面
- 3 回転鏡
- 4 駆動装置
- 5 画像検出装置
- 6 制御装置(制御装置兼演算装置)
- 7 撮影用レンズ
- 8 リニア・イメージ・センサ
- 9 A/D変換器
- 10 タイミング信号発生部

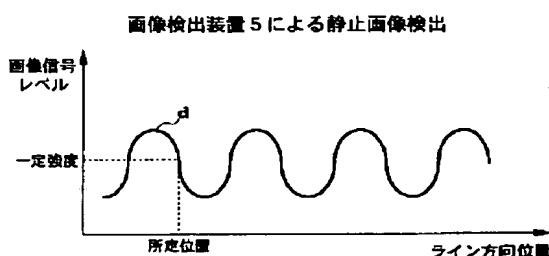
【図1】



【図2】

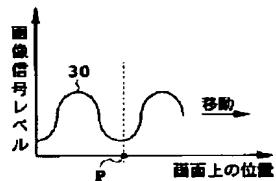


【図4】

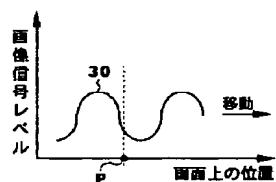


【図3】

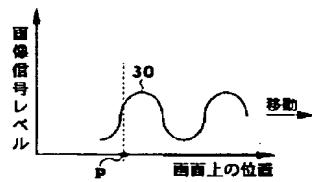
(a) ある時間での画像信号レベル(輝度)



(b) 1フィールド後の画像信号レベル(輝度)



(c) 2フィールド後の画像信号レベル(輝度)

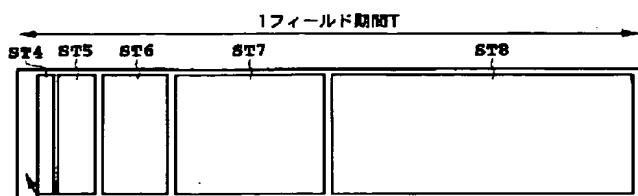


【図6】

偽輪郭の発生

【図5】

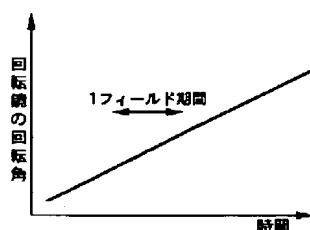
サブ・フィールドの構成



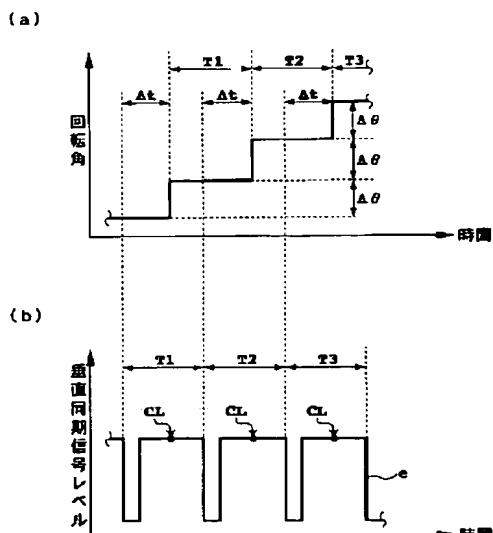
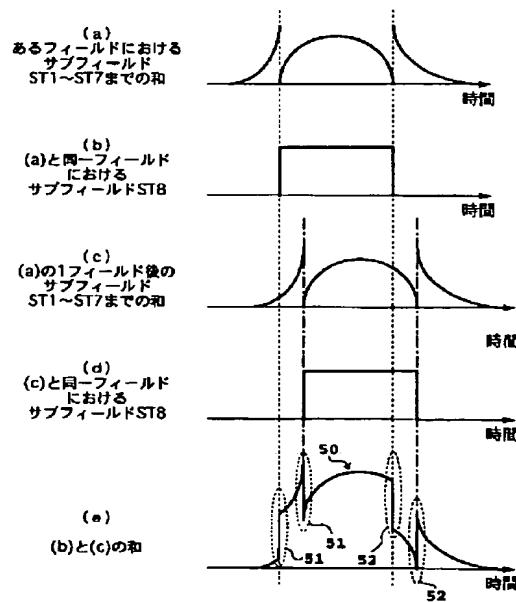
$ST2=2ST1$ $ST6=2ST5$
 $ST3=2ST2$ $ST7=2ST6$
 $ST4=2ST3$ $ST8=2ST7$
 $ST5=2ST4$

【図7】

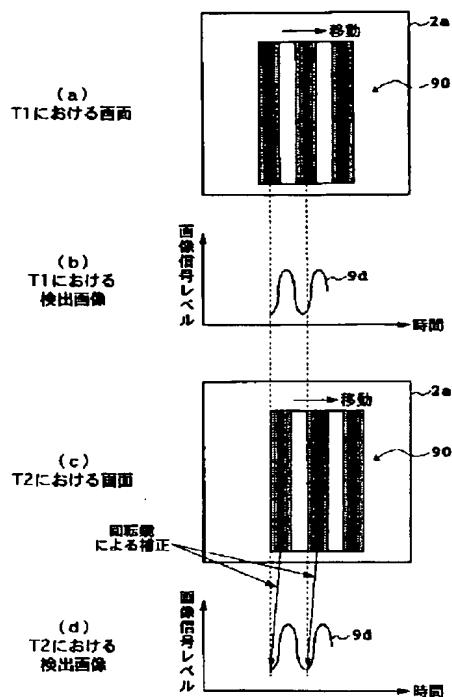
偽輪郭測定時の回転鏡の回転



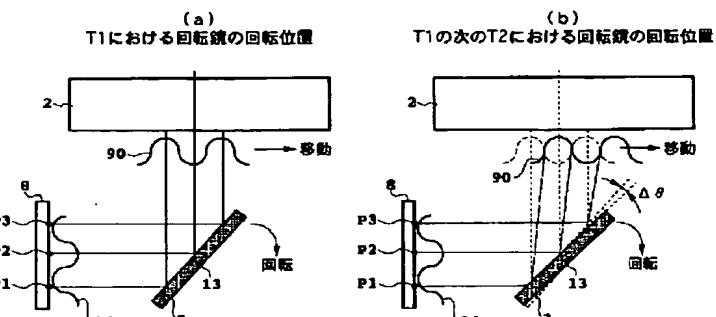
【図8】



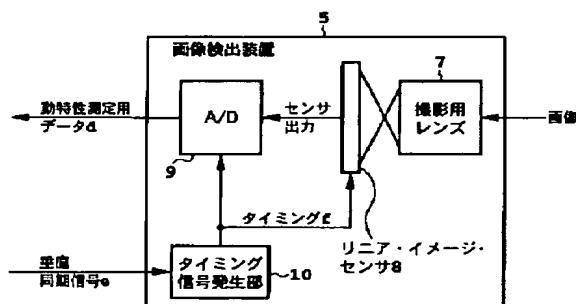
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2G086 EE10 EE12
 5C061 BB01 BB02 CC05 EE21